

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

10/507133

(11)Publication number : 2002-092847

(43)Date of publication of application : 29.03.2002

(51)Int.Cl.

G11B 5/70
G11B 5/735
G11B 5/738

(21)Application number : 2000-283248

(71)Applicant : HITACHI MAXELL LTD

(22)Date of filing : 19.09.2000

(72)Inventor : MOCHIZUKI TAKEMOTO
OCHI MUNEYOSHI

(54) MAGNETIC RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the magnetic recording medium of high capacity, especially, to provide a cassette tape for data backup.

SOLUTION: In the magnetic recording medium forming at least one base coat layer and a magnetic layer on one side of a non-magnetic support in this order and having a back coat layer on the opposite side, the thickness of the magnetic layer is from 0.01 to 0.10 μm and the thickness non-uniformity of this magnetic layer is made from 1 to 15%. Thus, the magnetic recording medium of high capacity can be provided. Especially, when an MR head is used, reproducing-out and an output-to-noise ratio are high.

(10)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開 2002-92847

(P 2002-92847A)

(43)公開日 平成14年3月29日(2002.3.29)

(51)Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テ-コ-ト*(参考)

G 1 1 B 5/70
5/735
5/738

G 1 1 B 5/70
5/735
5/738

5D006

審査請求 未請求 請求項の数5

O L

(全8頁)

(21)出願番号 特願2000-283248(P2000-283248)

(22)出願日 平成12年9月19日(2000.9.19)

(71)出願人 000005810

日立マクセル株式会社
大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

(72)発明者 望月 丈幹

大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

(72)発明者 越智 宗義

大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

(74)代理人 100077920

弁理士 折寄 武士

Fターム(参考) 5D006 BA19 CA04 CA05 CB07 CC03
FA09

(54)【発明の名称】磁気記録媒体

(57)【要約】

【目的】 高容量の磁気記録媒体の提供、特に、データバックアップ用カセットテープの提供を目的とする。

【解決手段】 非磁性支持体上の一面に、少なくとも一層の下塗層と、磁性層とがこの順に形成し、反対面にバックコート層を有する磁気記録媒体において、磁性層の厚さが0.01~0.10 μ m、該磁性層の厚みむらが1~15%とすることにより、高容量の磁気記録媒体が得られる。特に、MRヘッドを使用した場合の再生出力、出力対ノイズ比が高い。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 非磁性支持体上の一面に、少なくとも一層の下塗層と、磁性層とがこの順に形成され、反対面にバックコート層を有する磁気記録媒体において、前記磁性層の厚さが $0.01 \sim 0.10 \mu\text{m}$ 、前記磁性層の厚みむらが $1 \sim 15\%$ であることを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項2】 磁性層の厚さ(d1)と下塗層(d2)の厚さとの比(d2/d1)が10以上100以下である、請求項1記載の磁気記録媒体。

【請求項3】 磁気抵抗効果型素子を利用した再生ヘッドによって磁気記録信号が再生される、請求項1または2記載の磁気記録媒体。

【請求項4】 厚さが $2 \sim 5 \mu\text{m}$ の非磁性支持体と、保磁力 $160 \sim 320 \text{ kA/m}$ 、長手方向の残留磁束密度と厚さとの積が $0.0018 \mu\text{Tm}$ 以上 $0.04 \mu\text{Tm}$ 以下の磁性層と、厚さ $0.2 \sim 0.8 \mu\text{m}$ のバックコート層とを有する請求項1ないし3のいずれかに記載の磁気記録媒体。

【請求項5】 下塗層は、当該下塗層中の全無機粉体の重量を基準にして、粒径 $10 \sim 100 \text{ nm}$ のカーボンブラックを $15 \sim 35$ 重量%、粒径 $0.05 \sim 0.20 \mu\text{m}$ の非磁性の酸化鉄を $35 \sim 83$ 重量%含有する請求項1ないし4のいずれかに記載の磁気記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録容量、アクセス速度、転送速度が高い磁気記録媒体に関し、特に磁気抵抗効果素子を利用した再生ヘッド（以下、MRヘッド）を使用するデータバックアップ用磁気記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】磁気テープは、オーディオテープ、ビデオテープ、コンピューターテープなど種々の用途があるが、特にデータバックアップ用テープの分野ではバックアップ対象となるハードディスクの大容量化に伴い、1巻当たり数十GBの記憶容量のものが商品化されており、今後ハードディスクのさらなる大容量化に対応するためバックアップテープの高容量化は不可欠である。また、アクセス速度、転送速度を大きくするため、テープの送り速度、テープヘッド間の相対速度を高めることが必要不可欠である。

【0003】バックアップテープ1巻当たりの高容量化のためには、テープ全厚を薄くして1巻あたりのテープ長さを長くすること、磁性層厚さを薄くすることで厚さ減磁を小さくして記録波長を短くすることと共に、トラック幅を狭くして幅方向の記録密度を高くする必要がある。磁性層厚さを薄くすると、磁性層全体が飽和記録されるので、磁性層厚さのばらつきが出力のばらつきに直結する。また、幅方向の記録密度を高くするとテープからの漏れ磁束が小さくなるため、再生ヘッドに微小磁束

でも高い出力が得られるMRヘッドを使用する必要がある。さらに、テープの送り速度やテープヘッド間の相対速度の高速化に対応する磁気テープとしては、非磁性支持体、下塗層、磁性層の機械的特性の最適化等により、テープとヘッド間のタッチを改良する手段などが必要となってきている。

【0004】MRヘッド対応の磁気記録媒体に関する公知文献としては、例えば特開平11-238225号公報、特開平2000-40217号公報、特開平2000-40218号公報などがある。これらの特許公報には、磁気記録媒体の磁束（残留磁束密度と厚さの積）を特定の値に制御してMRヘッドの出力の歪を防止した磁気記録媒体や、磁性層表面のへこみを特定の値以下にしてMRヘッドのサーマル・アスペリティを低減した磁気記録媒体が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来公知の磁気記録媒体は、磁性層の厚さむらのために、MRヘッドで再生したときの再生出力の変動が大きく、出力対ノイズ比(C/N)が小さいという問題があった。

【0006】即ち、磁性層厚さが $0.1 \mu\text{m}$ 以下と極めて薄くなると磁性層全体が磁化され、磁気抵抗効果型ヘッド（以下、MRヘッド）を用いて再生する場合には、出力は磁束（残留磁束密度と磁性層厚さの積）に比例するため、磁性層の厚さむらがそのまま出力変動になる。したがって、磁性層厚さが $0.1 \mu\text{m}$ と薄い場合には、磁性層の厚さむらを 15% 以下にする必要があるが、従来の方法で得られる磁性層厚さのむらは、 20% 程度が限界であった。

【0007】

【課題を解決するための手段】上述したような問題を解決するため、本発明者らが鋭意検討した結果、磁性層厚さが $0.1 \mu\text{m}$ 以下と薄い場合に関して、磁性層の厚みむらを低減するためには、遠赤外線加熱によって、下塗層と磁性層を同時に乾燥すれば良いことが明らかになった。即ち、従来の加熱乾燥法では、熱が表面から伝わるために磁性層表面が先に乾燥し、内部から出てくる溶剤が蒸発する際に、磁性層を乱し、これが磁性層厚さむらの原因になる。これに対して、遠赤外線加熱で乾燥すると、下塗層のカーボンブラックや磁性層の磁性粉末が遠赤外線によって直接加熱されるため、下塗層と磁性層が同時、且つ均一に乾燥し、磁性層厚さが $0.1 \mu\text{m}$ 以下と薄い場合にも、磁性層の厚さむらが 15% 以下になることを見出した。

【0008】本発明は、以上の知見をもとにして、完成されたものである。すなわち、本発明は、非磁性支持体上の一面に、少なくとも一層の下塗層と、磁性層とがこの順に形成され、反対面にバックコート層を有する磁気記録媒体において、磁性層の厚さが $0.01 \sim 0.10 \mu\text{m}$ 、磁性層の厚みむらが $1 \sim 15\%$ であることを特徴と

する磁気記録媒体（請求項1）と、磁性層の厚さ（ d_1 ）と下塗層（ d_2 ）の厚さの比（ d_2/d_1 ）が10以上100以下であることを特徴とする磁気記録媒体（請求項2）と、磁気抵抗効果型素子を利用した再生ヘッドによって磁気記録信号が再生される磁気記録媒体（請求項3）と、厚さ2～5 μm の非磁性支持体と、厚さ0.01～0.1 μm 、保磁力160～320kA/m、長手方向の残留磁束密度と磁性層厚さの積0.0018 μTm 以上0.04 μTm 以下の磁性層と、厚さ0.2～0.8 μm のバックコート層とを有する磁気記録媒体（請求項4）と、下塗層が、当該下塗層中の全無機粉体の重量を基準にして、粒径10～100nmのカーボンブラックを15～35重量%、粒径0.05～0.20 μm の非磁性の酸化鉄を35～83重量%含有する磁気記録媒体（請求項5）とに係るものである。

【0009】

【発明の実施の形態】非磁性支持体上の一面に、少なくとも一層の下塗層と、厚さが0.01～0.10 μm の磁性層とがこの順に形成され、反対面にバックコート層を有する磁気記録媒体において、磁性層の厚みむらを低減する方法について検討した結果、非磁性支持体上に、下塗層を形成し、その上にウェットオンウェットで形成した磁性層を、遠赤外線乾燥すると、磁性層厚さのむらが、非常に小さい磁気記録媒体が得られる。磁性層の厚さむらは、小さければ小さい程よいが、1%未満の磁性層厚さむらの実現は難しく、15%を超える磁性層厚さむらがあると、MRヘッドで再生した時の出力変動が大きくなるので15%以下が好ましい。1～12%がより好ましく、1～10%がさらに好ましい。磁性層の厚さ（ d_1 ）と下塗層の厚さ（ d_2 ）との比（ d_2/d_1 ）は10以上100以下が好ましく、20以上100以下がより好ましく、40以上100以下がさらに好ましい。この範囲が好ましいのは、10未満では耐久性が悪くなる傾向にあり、100を超えると磁気記録媒体全体の厚さが厚くなり、1巻あたりの容量が小さくなるためである。

【0010】磁性層厚さは0.01～0.10 μm が好ましく、0.02～0.10 μm がさらに好ましく、0.02～0.07 μm がさらに好ましい。この範囲が好ましいのは、磁性層厚さは0.01未満では厚さむらを15%未満にすることが難しく、0.10 μm を超えると、厚み損失により出力低下が起こるからである。磁性層の保磁力は、160～320kA/mが好ましく、200～320kA/mがより好ましい。この範囲が好ましいのは、160kA/m未満では記録波長を短くすると反磁界減磁で出力低下が起こり、320kA/mを超えると磁気ヘッドによる記録が困難になるためである。長手方向の残留磁束密度と磁性層厚さの積0.0018 μTm 以上0.04 μTm 以下が好ましく、0.0036 μTm 以上0.04 μTm 以下がより好ましく、0.004 μTm 以上0.028 μ

Tm以下がさらに好ましい。この範囲が好ましいのは、0.0018 μTm 未満では、MRヘッドによる再生出力が小さく、0.04 μTm を超えるとMRヘッドによる再生出力が歪みやすいからである。このような磁性層からなる磁気記録媒体は、記録波長を短くでき、しかも、MRヘッドで再生した時の再生出力を大きくでき、しかも再生出力の歪が小さく出力対ノイズ比を大きくできるので好ましい。

【0011】バックコート層の厚さは、0.2～0.8 μm が好ましい。この範囲が好ましいのは、0.2 μm 未満では磁気記録媒体の走行性が悪くなり、0.8 μm を超えると磁気記録媒体の全厚が厚くなり、1巻当たりのテープ長さが短くなるからである。

【0012】下塗層が、当該下塗層中の全無機粉体の重量を基準にして、粒径10～100nmのカーボンブラックを15～35重量%、粒径0.05～0.20 μm の非磁性の酸化鉄を35～83重量%含有させると、ウェットオンウェットで、その上に形成した磁性層の厚さむらが小さくなるので好ましい。以下、各構成要素について詳述する。

【0013】＜非磁性支持体＞非磁性支持体の厚さは、用途によって異なるが、通常、2～5 μm のものが使用される。より好ましくは2.5～4.5 μm である。この範囲の厚さの非磁性支持体を使用されるのは、2 μm 未満では製膜が難しく、またテープ強度が小さくなり、5 μm を超えるとテープ全厚が厚くなり、テープ1巻当たりの記憶容量が小さくなるためである。

【0014】非磁性支持体の長手方向のヤング率（MD）は10.13GPa（1000kg/mm²）以上が好ましく、11.14GPa（1100kg/mm²）以上がより好ましい。非磁性支持体の長手方向のヤング率10.13GPa（1000kg/mm²）以上がよいのは、長手方向のヤング率10.13GPa（1000kg/mm²）未満では、テープ走行が不安定になるためである。また、ヘリキヤルスキタイプでは、長手方向のヤング率/幅方向のヤング率（MD/TD）は、0.60～0.80の特異的範囲が好ましい。長手方向のヤング率/幅方向のヤング率が、0.65～0.75の範囲がより好ましい。長手方向のヤング率/幅方向のヤング率が、0.60～0.80の特異的範囲がよいのは、0.60未満または0.80を超えると、メカニズムは現在のところ不明であるが、磁気ヘッドのトラックの入り側から出側間の出力のばらつき（フラットネス）が大きくなるためである。このばらつきは長手方向のヤング率/幅方向のヤング率が0.70付近で最小になる。さらに、リニアレコーディングタイプでは、長手方向のヤング率/幅方向のヤング率は、0.70～1.30が好ましい。このような特性を満足する非磁性支持体には二軸延伸の芳香族ポリアミドベースフィルム、芳香族ポリイミドフィルム等がある。

【0015】＜下塗層＞下塗層の厚さは、磁性層の厚さ

(d1)と下塗層(d2)の厚さの比(d2/d1)が10以上100以下となるように設定するのがよい。20以上100以下がより好ましく、40以上100以下がさらに好ましい。この範囲が好ましいのは、10未満では、磁性層の厚さむら低減効果が小さく、100を越えると磁気記録媒体の全厚が厚くなり過ぎてテープ1巻当たりの記憶容量が小さくなるためである。

【0016】下塗層には、導電性改良の目的でカーボンブラック、テープ剛性の制御を目的に酸化鉄を添加する。下塗層に、当該下塗層中の全無機粉体の重量を基準にして、粒径10~100nmのカーボンブラックを15~35重量%、長軸長0.05~0.20 μ m、短軸長5~200nmの非磁性の酸化鉄を35~83重量%含有させると、ウェットオンウェットで、その上に形成し、遠赤外線乾燥した磁性層の厚さむらが小さくなるので好ましい。なお、非磁性酸化鉄は通常針状であるが、粒状または無定形の非磁性酸化鉄を使用する場合には粒径5~200nmの酸化鉄が好ましい。

【0017】下塗層に添加するカーボンブラック(以下、CBとも言う)としては、アセチレンブラック、フアーネスブラック、サーマルブラック等を使用できる。粒子径が5nm~200nmのものが使用されるが、粒径10~100nmのものが好ましい。この範囲が好ましいのは、カーボンブラックがストラクチャーを持っているため、粒径が10nm以下になるとCBの分散が難しく、100nm以上では平滑性が悪くなるためである。CB添加量は、CBの粒子径によって異なるが、15~35重量%が好ましい。この範囲が好ましいのは、15重量%未満では導電性向上効果が乏しく、35重量%を越えると効果が飽和するためである。粒径15nm~80nmのCBを15~35重量%使用するのがより好ましく、粒径20nm~50nmのCBを20~30重量%用いるのがさらに好ましい。このような粒径・量のカーボンブラックを添加することにより電気抵抗が低減され、静電ノイズの発生やテープ走行むらが小さくなると共に、遠赤外線乾燥した磁性層の厚さむらが小さくなる。

【0018】下塗層に添加する非磁性の酸化鉄としては、針状の場合、長軸長0.05~0.20 μ m、短軸長5~200nmのものが好ましく、粒状または無定形のものでは、粒径5~200nmが好ましい。なお、針状のものが磁性層の配向がよくなるのでより好ましい。添加量は、35~83重量%が好ましい。この範囲の粒径(針状の場合は短軸長)が好ましいのは、粒径5nm未満では均一分散が難しく、200nmを越えると下塗層と磁性層の界面の凹凸が増加するためである。この範囲の添加量が好ましいのは、35重量%未満では塗膜強度向上効果が小さく、83重量%を越えると反って塗膜強度が低下するためである。

【0019】また、前記下塗層と磁性層からなる塗布層

のヤング率を検討した結果、塗布層のヤング率にも最適範囲があり、塗布層のヤング率が非磁性支持体の長手方向と幅方向のヤング率の平均値の40~100%の範囲にすると、テープの耐久性が大きく、且つテープヘッド間のタッチがよくなり、磁気ヘッドのトラックの入り側から出側間の出力のばらつき(フラットネス)が小さくなることを見出した。50~100%の範囲がより好ましく、60~90%の範囲がさらに好ましい。この範囲が好ましいのは40%未満では塗布膜の耐久性が小さくなり、100%を越えるとテープヘッド間のタッチが悪くなるためである。なお、下塗層と磁性層からなる塗布層のヤング率の制御には、カレンダー条件による制御法を用いる。

【0020】さらに、下塗層のヤング率は、磁性層のヤング率の80~99%が好ましい。下塗層ヤング率が磁性層のそれより低い方がよいのは、下塗層が一種のクッションの作用をするためである。

【0021】<潤滑剤>下塗層と磁性層とからなる塗布層に、役割の異なる潤滑剤を使用する。下塗層には全粉体に対して0.5~4.0重量%の高級脂肪酸を含有させ、0.2~3.0重量%の高級脂肪酸のエステルを含有させると、テープと回転シリンダとの摩擦係数が小さくなるので好ましい。この範囲の高級脂肪酸添加が好ましいのは、0.5重量%未満では、摩擦係数低減効果が小さく、4.0重量%を越えると下塗層が可塑化してしまい強靱性が失われるからである。また、この範囲の高級脂肪酸のエステル添加が好ましいのは、0.5重量%未満では、摩擦係数低減効果が小さく、3.0重量%を越えると磁性層への移入量が多すぎるため、テープと回転シリンダが貼り付く等の副作用があるためである。

【0022】磁性層には強磁性粉末に対して0.5~3.0重量%の脂肪酸アミドを含有させ、0.2~3.0重量%の高級脂肪酸のエステルを含有させると、テープと回転シリンダとの摩擦係数が小さくなるので好ましい。この範囲の脂肪酸アミドが好ましいのは、0.2重量%未満ではヘッド/磁性層界面での直接接触が起りやすく焼き付き防止効果が小さく、3.0重量%を越えるとブリードアウトしてしまいドロップアウトなどの欠陥が発生するからである。脂肪酸アミドとしてはパルミチン酸、ステアリン酸等のアミドが使用可能である。また、上記範囲の高級脂肪酸のエステル添加が好ましいのは、0.2重量%未満では摩擦係数低減効果が小さく、3.0重量%を越えるとテープと回転シリンダが貼り付く等の副作用があるためである。なお、磁性層の潤滑剤と下塗層の潤滑剤の相互移動を排除するものではない。

【0023】<磁性層>磁性層の厚さは上述のように、0.01 μ m以上0.1 μ m以下が好ましく、0.02 μ m以上0.1 μ m以下がより好ましい。この範囲が好ましいのは、0.01 μ m未満では、磁性層の磁束が小さいためにMRヘッドによる再生出力が小さくなり、0.1 μ mを越

えると、MRヘッド再生出力が歪やすくなるためである。上述のように、長手方向の磁性層の保磁力は、 $160 \sim 320 \text{ kA/m}$ が好ましく、 $200 \sim 320 \text{ kA/m}$ がより好ましい。この範囲が好ましいのは、 160 kA/m 未満では記録波長を短くすると反磁界減磁で出力低下が起こり、 320 kA/m を越えると磁気ヘッドによる記録が困難になるためである。長手方向の残留磁束密度と磁性層厚さの積 $0.0018 \mu\text{Tm}$ 以上 $0.04 \mu\text{Tm}$ 以下が好ましく、 $0.0036 \mu\text{Tm}$ 以上 $0.04 \mu\text{Tm}$ 以下がより好ましく、 $0.004 \mu\text{Tm}$ 以上 $0.028 \mu\text{Tm}$ 以下がさらに好ましい。この範囲が好ましいのは、 $0.0018 \mu\text{Tm}$ 未満では、MRヘッドによる再生出力が小さく、 $0.04 \mu\text{Tm}$ を越えるとMRヘッドによる再生出力が歪みやすいからである。このような磁性層からなる磁気記録媒体は、記録波長を短くでき、しかも、MRヘッドで再生した時の再生出力を大きくでき、しかも再生出力の歪が小さく出力対ノイズ比を大きくできるので好ましい。

【0024】磁性層に添加する磁性粉には、強磁性鉄系金属粉末、六方晶バリウムフェライト粉末が使用される。強磁性鉄系金属粉末、六方晶バリウムフェライト粉末の保磁力は、 $160 \sim 320 \text{ kA/m}$ が好ましく、飽和磁化量は、強磁性鉄系金属粉末では、 $120 \sim 200 \text{ A} \cdot \text{m}^2/\text{kg}$ ($120 \sim 200 \text{ emu/g}$)が好ましく、 $130 \sim 180 \text{ A} \cdot \text{m}^2/\text{kg}$ ($130 \sim 180 \text{ emu/g}$)がより好ましい。六方晶バリウムフェライト粉末では、 $50 \sim 70 \text{ A} \cdot \text{m}^2/\text{kg}$ ($50 \sim 70 \text{ emu/g}$)が好ましい。なお、この磁性層の磁気特性と、強磁性粉末の磁気特性は、いずれも試料振動形磁束計で外部磁場 1.28 MA/m (16 kOe)での測定値をいうものである。

【0025】また、本発明の強磁性鉄系金属粉末の平均長軸長としては、 $0.03 \sim 0.2 \mu\text{m}$ が好ましく、 $0.03 \sim 0.18 \mu\text{m}$ がより好ましく、 $0.04 \sim 0.15 \mu\text{m}$ がさらに好ましい。この範囲が好ましいのは、平均長軸長が $0.03 \mu\text{m}$ 未満となると、磁性粉の凝集力が增大するため塗料中への分散が困難になり、 $0.2 \mu\text{m}$ より大きいと、保磁力が低下し、また粒子の大きさに基づく粒子ノイズが大きくなるからである。また、六方晶バリウムフェライト粉末では、同様な理由により、板径 $5 \sim 200 \text{ nm}$ が好ましい。なお、上記の平均長軸長、粒径は、走査型電子顕微鏡 (SEM) にて撮影した写真の粒子サイズを実測し、 100 個の平均値により求めたものである。また、この強磁性鉄系金属粉末のBET比表面積は、 $35 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上が好ましく、 $40 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上がより好ましく、 $50 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上が最も好ましい。六方晶バリウムフェライト粉末のBET比表面積は、 $1 \sim 100 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上が好ましく用いられる。

【0026】下塗層、磁性層には、塩化ビニル樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-ビニルア

ルコール共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル-ビニルアルコール共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル-無水マレイン酸共重合体、塩化ビニル-水酸基含有アルキルアクリレート共重合体、ニトロセルロースなどの中から選ばれる少なくとも1種とポリウレタン樹脂との組み合わせがある。中でも、塩化ビニル-水酸基含有アルキルアクリレート共重合樹脂とポリウレタン樹脂を併用するのが好ましい。ポリウレタン樹脂には、ポリエステルポリウレタン、ポリエーテルポリウレタン、ポリエーテルポリエステルポリウレタン、ポリカーボネートポリウレタン、ポリエステルポリカーボネートポリウレタンなどがある。

【0027】官能基として COOH 、 SO_3M 、 OSO_2M 、 $\text{P}=\text{O}(\text{OM})_3$ 、 $\text{O}-\text{P}=\text{O}(\text{OM})_2$ 、 $[\text{M}$ は水素原子、アルカリ金属塩基又はアミン塩]、 OH 、 $\text{NR}'\text{R}''$ 、 $\text{N}^+\text{R}'''\text{R}''''\text{R}'''''$ 、 $[\text{R}', \text{R}'', \text{R}''', \text{R}''', \text{R}''']$ は水素または炭化水素基]、エポキシ基を有する高分子からなるウレタン樹脂等の結合剤が使用される。このような結合剤を使用するのは、上述のように磁性粉等の分散性が向上するためである。2種以上の樹脂を併用する場合には、官能基の極性を一致させるのが好ましく、中でも $-\text{SO}_3\text{M}$ 基どうしの組み合わせが好ましい。

【0028】これらの結合剤は、強磁性粉末 100 重量部に対して、 $7 \sim 50$ 重量部、好ましくは $10 \sim 35$ 重量部の範囲で用いられる。特に、結合剤として、塩化ビニル系樹脂 $5 \sim 30$ 重量部と、ポリウレタン樹脂 $2 \sim 20$ 重量部とを、複合して用いるのが最も好ましい。

【0029】これらの結合剤とともに、結合剤中に含まれる官能基などと結合させて架橋する熱硬化性の架橋剤を併用するのが望ましい。この架橋剤としては、トリレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネートなどや、これらのイソシアネート類とトリメチロールプロパンなどの水酸基を複数個有するものとの反応生成物、上記イソシアネート類の縮合生成物などの各種のポリイソシアネートが好ましい。これらの架橋剤は、結合剤 100 重量部に対して、通常 $10 \sim 50$ 重量部の割合で用いられる。より好ましくは $15 \sim 35$ 重量部である。

【0030】また、磁性層には従来公知の研磨材を添加することができる。これらの研磨材としては、 α -アルミナ、 β -アルミナ、炭化ケイ素、酸化クロム、酸化セリウム、 α -酸化鉄、コランダム、人造ダイヤモンド、窒化珪素、炭化珪素、チタンカーバイト、酸化チタン、二酸化珪素、窒化ホウ素、など主としてモース硬度 6 以上のものを単独または組合せで使用することができるが、これらの中でもアルミナは高硬度で少量の添加量でヘッドクリーニング効果に優れるため特に好ましい。研磨材の粒径としては、 $0.01 \sim 0.1 \mu\text{m}$ と薄い磁性層では、通常平均粒径で $0.002 \sim 0.15 \mu\text{m}$ とすることが

好ましく、粒径 $0.005 \sim 0.10 \mu\text{m}$ がより好ましい。添加量は強磁性粉末に対して $5 \sim 20$ 重量%が好ましい。より好ましくは $8 \sim 18$ 重量%である。

【0031】さらに、本発明の磁性層には導電性向上と表面潤滑性向上を目的に従来公知のカーボンブラック(CB)を添加することができるが、これらのCBとしては、アセチレンブラック、ファーネスブラック、サーマルブラック等を使用できる。粒子径が $5 \text{ nm} \sim 200 \text{ nm}$ のものが使用されるが、粒径 $10 \text{ nm} \sim 100 \text{ nm}$ のものが好ましい。この範囲が好ましいのは、粒径が 5 nm 以下になるとCBの分散が難しく、 200 nm 以上では多量のCBを添加することが必要になり、何れの場合も表面が粗くなり、出力低下の原因になるためである。添加量は強磁性粉末に対して $0.2 \sim 5$ 重量%が好ましい。より好ましくは $0.5 \sim 4$ 重量%である。

【0032】＜バックコート層＞本発明のバックコート層には走行性向上を目的に、厚さ $0.2 \sim 0.8 \mu\text{m}$ の従来公知のバックコートを使用できる。この範囲が良いのは、 $0.2 \mu\text{m}$ 未満では、走行性向上効果が不十分で、 $0.8 \mu\text{m}$ を越えるとテープ全厚が厚くなり、1巻当たりの記憶容量が小さくなるためである。カーボンブラック(CB)としては、アセチレンブラック、ファーネスブラック、サーマルブラック等を使用できる。通常、小粒径カーボンと大粒径カーボンを使用する。小粒径カーボンには、粒子径が $5 \text{ nm} \sim 200 \text{ nm}$ のものが使用されるが、粒径 $10 \text{ nm} \sim 100 \text{ nm}$ のものがより好ましい。この範囲がより好ましいのは、粒径が 10 nm 以下*

*になるとCBの分散が難しく、粒径が 100 nm 以上では多量のCBを添加することが必要になり、何れの場合も表面が粗くなり、磁性層への裏移り(エンボス)原因になるためである。大粒径カーボンとして、小粒径カーボンの $5 \sim 15$ 重量%、粒径 $300 \sim 400 \text{ nm}$ の大粒径カーボンを使用すると、表面も粗くならず、走行性向上効果も大きくなる。小粒径カーボンと大粒径カーボン合計の添加量は無機粉体重量を基準にして $60 \sim 98$ 重量%が好ましく、 $70 \sim 95$ 重量%がより好ましい。表面粗さ R_a は $3 \sim 8 \text{ nm}$ が好ましく、 $4 \sim 7 \text{ nm}$ がより好ましい。

【0033】また、バックコート層には、強度向上を目的に、粒子径が $0.1 \mu\text{m} \sim 0.6 \mu\text{m}$ の酸化鉄を添加するのが好ましく、 $0.2 \mu\text{m} \sim 0.5 \mu\text{m}$ がより好ましい。添加量は無機粉体重量を基準にして $2 \sim 40$ 重量%が好ましく、 $5 \sim 30$ 重量%がより好ましい。

【0034】上述のテープを組み込んだカセットテープは、1巻当たりの容量が大きく、MR再生ヘッドを使用した場合の再生出力、出力対ノイズ比が高く、ハードディスクドライブのバックアップ用テープとして、信頼性も高く、特に優れている。

【0035】

【実施例】以下、実施例によって本発明を詳しく説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。なお、実施例、比較例の部は重量部を示す。

【0036】

実施例1

《下塗層用塗料成分》

(1)

酸化鉄粉末(粒径: $0.11 \times 0.02 \mu\text{m}$)	68部
アルミナ(α 化率:50%、粒径: $0.07 \mu\text{m}$)	8部
カーボンブラック(粒径:25nm)	24部
ステアリン酸	2.0部
塩化ビニル共重合体 (含有 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基: 0.7×10^{-4} 当量/g)	8.8部
ポリエステルポリウレタン樹脂 (Tg: 40°C 、含有 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基: 1×10^{-4} 当量/g)	4.4部
シクロヘキサノン	25部
メチルエチルケトン	40部
トルエン	10部

(2)

ステアリン酸ブチル	1部
シクロヘキサノン	70部
メチルエチルケトン	50部
トルエン	20部

(3)

ポリイソシアネート	1.4部
シクロヘキサノン	10部
メチルエチルケトン	15部

【0037】

《磁性層用塗料成分》

(1)

強磁性鉄系金属粉 (Co/Fe : 30重量%、Y/(Fe+Co) : 3重量%
、Al/(Fe+Co) : 5重量%、Ca/Fe : 0重量%、 σ_s : 155 A ·
m²/kg、Hc : 188.2 kA/m、pH : 9.4、長軸長 : 0.10 μ m)

100部

塩化ビニルーヒドロキシプロピルアクリレート共重合体

12.3部

(含有-SO₃Na基 : 0.7 × 10⁻⁴当量/g)

ポリエステルポリウレタン樹脂

5.5部

(含有-SO₃Na基 : 1.0 × 10⁻⁴当量/g) α -アルミナ (平均粒径 : 0.2 μ m)

8部

 α -アルミナ (平均粒径 : 0.07 μ m)

2部

カーボンブラック

2.0部

(平均粒径 : 75 nm、DBP吸油量 : 72 cc/100 g)

メチルアシッドホスフェート

2部

バルミチン酸アミド

1.5部

ステアリン酸n-ブチル

1.0部

テトラヒドロフラン

65部

メチルエチルケトン

245部

トルエン

85部

(2)

ポリイソシアネート

2.0部

シクロヘキサノン

167部

【0038】上記の下塗層用塗料成分において(1)を
ニーダで混練したのち、(2)を加えて攪拌の後サンド
ミルで滞留時間を60分として分散処理を行い、これに
(3)を加え攪拌・濾過した後、下塗層用塗料とした。
これとは別に、上記の磁性層用塗料成分(1)をニーダ
で混練したのち、サンドミルで滞留時間を45分として
分散し、これに磁性層用塗料成分(2)を加え攪拌・濾
過後、磁性塗料とした。上記の下塗層用塗料を、芳香族
ポリアミドフィルム(厚さ3.9 μ m、MD=11 GPa、
MD/TD=0.70、商品名:ミクトロン、東レ社
製)からなる支持体上に、乾燥、カレンダー後の厚さが1.*

*1 μ mとなるように塗布し、この下塗層上に、さらに上
記の磁性塗料を磁場配向処理、乾燥、カレンダー処理後
の磁性層の厚さが0.08 μ mとなるようにウエットオン
ウエットで塗布し、磁場配向処理後、ドライヤおよび遠
赤外線を用いて乾燥し、磁気シートを得た。なお、磁場
配向処理は、ドライヤ前にN-N対抗磁石(5 kG)を
設置し、ドライヤ内で塗膜の指触乾燥位置の手前側75
cmからN-N対抗磁石(5 kG)を2基50 cm間隔で設
置して行った。塗布速度は100 m/分とした。

【0039】

《バックコート層用塗料成分》

カーボンブラック (粒径 : 25 nm)

80部

カーボンブラック (粒径 : 370 nm)

10部

酸化鉄 (粒径 : 0.4 μ m)

10部

ニトロセルローズ

45部

ポリウレタン樹脂 (SO₃Na基含有)

30部

シクロヘキサノン

260部

トルエン

260部

メチルエチルケトン

525部

【0040】上記バックコート層用塗料成分をサンドミ
ルで滞留時間45分として分散した後、ポリイソシアネ
ート15部を加えてバックコート層用塗料を調整し濾過
後、上記で作製した磁気シートの磁性層の反対面に、乾
燥、カレンダー後の厚みが0.5 μ mとなるように塗布し、

乾燥した。

【0041】このようにして得られた磁気シートを金属
ロールからなる7段カレンダーで、温度100℃、線圧1
50 kg/cmの条件で鏡面化処理し、磁気シートをコアに
巻いた状態で70℃で72時間エージングしたのち、1

／2幅に裁断し、これを200m／分で走行させながら磁性層表面をラッピングテープ研磨、ブレード研磨そして表面拭き取りの後処理を行い、磁気テープを作製した。この時、ラッピングテープにはK10000、ブレードには超硬刃、表面拭き取りにはトレシーを用い、走行テンション30gで処理を行った。上記のようにして得られた磁気テープを、カートリッジに組み込み、コンピュータ用テープを作製した。

【0042】実施例2～8

一部条件を表1の条件に変更したことを除き、実施例1と同様にして実施例2～8のコンピュータ用テープを作製した。

【0043】比較例1～4

一部条件を表1の条件に変更したことを除き、実施例1と同様にして比較例1～4のコンピュータ用テープを作製した。

【0044】評価の方法は、以下のように行った。表1に評価結果を示す。

<磁性層厚み(d1)および下塗層厚み(d2)>厚み*

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
磁性層厚み:d1(μm)	0.08	0.08	0.08	0.10	0.10	0.05	0.05	0.08	0.08	0.10	0.20	0.08
d2/d1	13.8	25.0	40.5	11.0	20.0	25.0	40.0	13.8	13.8	6.0	5.5	40.5
磁性層厚みむら(%)	14.5	10.8	6.5	11.3	11.0	12.4	9.5	11.5	27.2	30.8	35.2	25.5
Brδ(μTm)	0.033	0.033	0.033	0.040	0.040	0.021	0.021	0.033	0.033	0.035	0.042	0.033
下塗層の粉体												
CB(重量%)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
酸化鉄(重量%)	68	68	68	68	68	68	68	76	68	88	68	68
BC(μm)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
支持体厚(μm)	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	6.6	6.6	6.6	4.4
遠赤外線乾燥	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	無し	無し	無し	無し
磁性面粗度Ra(nm)	1.5	1.6	1.4	1.8	1.9	1.9	2.0	1.7	2.0	2.0	2.0	2.5
出力(dB)	+0.5	+0.8	+1.1	+0.4	+0.3	+0.6	+0.7	+1.0	0	-0.1	-1.0	-0.2
S/N比(dB)	+1.5	+3.5	+4.5	+3.0	+3.1	+2.8	+4.0	+2.9	0	-1.0	-2.1	+0.2
記憶容量(MB)	320	280	230	320	280	320	280	320	220	210*	210	220

*耐久性悪い。

【0049】

【発明の効果】表1の実施例1～8および比較例1～4から明らかなように、磁性層の厚さが0.01～0.10μm、磁性層の厚みむらが1～15%である本発明の磁気

*の測定は、磁気テープを樹脂埋めし、それをダイヤモンドカッターで切り出し、その断面を透過型電子顕微鏡で観察して厚みを測定し、その平均値から磁性層厚み(d1)および下塗層厚み(d2)を求めた。

【0045】<磁性層厚みむら>磁性層厚みむらは、磁性層厚み(d1)を求めるときの厚みの最大値M(max)、最小値をM(min)とし、次式のように定義する。
磁性層厚みむら(%) = |M(max) - M(min)| / d1 × 100

【0046】<磁性面の表面粗さ>磁性面の表面粗さは、光干渉次元表面粗さ計を用いて測定した。

【0047】<再生出力と出力対ノイズ>再生出力と出力対ノイズは、薄手テープ用に改造したLTOドライブを用いて記録(記録波長0.37μm)・再生することによって求めた。再生出力と出力対ノイズは、比較例1のテープを0dBとした時の値である。

【0048】

【表1】

記録媒体は、記憶容量が高い優れた磁気記録媒体である。特に、MRヘッドを使用した場合の再生出力、出力対ノイズ比が高く、ハードディスク等のバックアップテープとして優れている。